

# **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**

## **Grado en Náutica y Transporte Marítimo**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Sistemas Auxiliares del Buque  
(2022 - 2023)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura:</b> Sistemas Auxiliares del Buque	<b>Código:</b> 149271005
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Náutica y Transporte Marítimo</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2012-08-04)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Civil, Náutica y Marítima</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Construcciones Navales</b></li> <li>- Curso: <b>1</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Anual</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>9,0</b></li> <li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li> <li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0.3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Para matricularse de las asignaturas del Módulo de Formación Específica, es preciso tener superados, al menos, 36 créditos de las Materias Básicas de la Rama de Ingeniería

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b> ANTONIO MANUEL GONZALEZ MARRERO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>1er Cuatrimestre (T1, T2, T3, PA101, PA102, PA301, PE/TU101, PE/TU102, PE/TU103, PE/TU201, PE/TU202) ; 2o Cuatrimestre (T1, T2, T3, PA101, PA102, PA301, PE/TU101, PE/TU102, PE/TU103, PE/TU201, PE/TU202)</b></li> </ul>
<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>ANTONIO MANUEL</b></li> <li>- Apellido: <b>GONZALEZ MARRERO</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Civil, Náutica y Marítima</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Construcciones Navales</b></li> </ul>

**Contacto**

- Teléfono 1: **922319788**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **aglezm@ull.es**
- Correo alternativo: **aglezm@ull.edu.es**
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20

Observaciones:

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20

Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Observaciones:						

<b>Profesor/a: AARÓN MIGUEL ACEVEDO REVERÓN</b>						
- Grupo: 1ºCuatrimestre (PE101,PE102,PE103,PE201,PE202,TU101, TU103,TU201,TU202); 2ºCuatrimestre (PE101,PE102,PE103,PE201,PE202,TU101, TU103,TU201,TU202)						
<b>General</b>						
- Nombre: <b>AARÓN MIGUEL</b>						
- Apellido: <b>ACEVEDO REVERÓN</b>						
- Departamento: <b>Ingeniería Civil, Náutica y Marítima</b>						
- Área de conocimiento: <b>Construcciones Navales</b>						
<b>Contacto</b>						
- Teléfono 1:						
- Teléfono 2:						
- Correo electrónico: <b>aacevedr@ull.es</b>						
- Correo alternativo:						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Día</b>	<b>Hora inicial</b>	<b>Hora final</b>	<b>Localización</b>	<b>Despacho</b>
Observaciones:						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Día</b>	<b>Hora inicial</b>	<b>Hora final</b>	<b>Localización</b>	<b>Despacho</b>

Observaciones:

**Profesor/a: JAVIER MACHADO TOLEDO**

- Grupo: 1º Cuatrimestre (PE203,PE204,PE301,PE302); 2º Cuatrimestre (PE203,PE204,PE301,PE302)

**General**

- Nombre: **JAVIER**
- Apellido: **MACHADO TOLEDO**
- Departamento: **Ingeniería Civil, Náutica y Marítima**
- Área de conocimiento: **Construcciones Navales**

**Contacto**

- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jmachado@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:00	19:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	17
Todo el cuatrimestre		Martes	17:00	19:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	17
Todo el cuatrimestre		Miércoles	17:00	19:00	- - -	Virtuales

Observaciones: "Las tutorías de los miércoles de 17:00-19:00, serán virtuales. Para llevar a cabo la tutoría online, usaremos la herramienta meets con el usuario jmachado@ull.edu.es "

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:00	17:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	17

Todo el cuatrimestre		Lunes	19:30	20:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	17
Todo el cuatrimestre		Martes	17:30	20:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	17
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:00	19:00	- - -	Virtual

Observaciones: "Las tutorías de los jueves de 17:00-19:00, serán virtuales. Para llevar a cabo la tutoría online, usaremos la herramienta meets con el usuario jmachado@ull.edu.es "

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Marítima-Náutica Común**

Perfil profesional: **Esta asignatura es importante como formación común para el ejercicio de las profesiones Náutico-Marítimas**

#### 5. Competencias

##### STCW IMO

**1STCW** - Capacidad para ejercer de oficial en buques civiles sin ningún tipo de limitación, una

**2STCW** - Capacidad para ejercer el mando en buques civiles de hasta 5.000 GT, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima

**10STCW** - Realizar con precisión las diferentes maniobras del buque en las situaciones, rescate, atraque o fondeo

**11STCW** - Cargar, manipular y estibar de la manera adecuada las diferentes mercancías transportables en un buque

**12STCW** - Mantener una buena estabilidad del buque

**13STCW** - Capacidad para mantener la seguridad y la protección de las personas a bordo

**14STCW** - Capacidad para proteger el medio ambiente marino y aplicar criterios de sostenibilidad medioambiental al transporte marítimo

**15STCW** - Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas

##### TRANSVERSAL

**1T** - Capacidad de análisis y síntesis

**2T** - Capacidad de organización y planificación

**4T** - Resolución de problemas

**5T** - Toma de decisiones

**6T** - Trabajo en equipo

**7T** - Trabajo en un equipo interdisciplinar

**8T** - Habilidades en las relaciones interpersonales  
**9T** - Razonamiento crítico  
**10T** - Compromiso ético  
**11T** - Aprendizaje autónomo  
**12T** - Adaptación a nuevas situaciones  
**13T** - Creatividad  
**14T** - Liderazgo  
**15T** - Motivación por la calidad

#### BASICA

**6B** - Conocimiento de materias básicas y tecnológicas, que le capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, así como que le doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  
**5B** - Desarrollo de aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.  
**3B** - Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (Normalmente dentro de su área de  
**2B** - Aplicación de sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y adquirir las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### Módulo 0

- Guía docente, modelo de aprendizaje activo y evaluación.

#### Módulo 1 (Nivel I)

- Mecánica de fluidos básica.
- Descriptiva de tuberías y accesorios.
- Descriptiva de bombas, compresores y ventiladores.
- Descriptiva de sistemas auxiliares generales del buque.
- Descriptiva de sistemas auxiliares específicos en buques petroleros, gaseros y quimiqueros.

#### Módulo 2 (Nivel 2)

- Operación de sistemas auxiliares generales del buque (lastre, refrigeración, contra incendios, sentinas, frío industrial, vapor, etc.).
- Operación de sistemas auxiliares específicos en buques petroleros, gaseros y quimiqueros.
- Operación de sistemas de bombeo y ventilación.
- Mecánica de fluidos aplicada a sistemas de transporte de fluidos.
- Cálculo y selección de equipos de bombeo y ventilación.
- Cálculo y selección de conductos para transporte de fluidos y ventilación.

#### Módulo 3 (Nivel 3)

- Desarrollo de proyectos para la resolución de problemas técnicos reales.
- Organización y planificación del trabajo en proyectos técnicos.
- Gestión de conflictos, habilidades interpersonales e inteligencia emocional en proyectos técnicos.
- Redacción de memorias e informes técnicos.
- Estrategias comunicativas en proyectos técnicos.

- Evaluación y mejora a través de procesos reflexivos en proyectos técnicos.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Los documentos entregados incluirán un resumen en inglés e incluirán un vocabulario de los términos empleados más relevantes.

### 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

#### Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)

#### Descripción

El Curso se divide en tres niveles: **Nivel 1**, **Nivel 2** y **Nivel 3**:

- **Nivel 1** Es el nivel mínimo necesario para alcanzar las competencias mínimas exigidas en la asignatura, a través de las cuales deben desarrollarse los resultados del aprendizaje mínimos requeridos.
- **Nivel 2** Descripción de sistemas y procesos, en su operación y en la aplicación práctica de la mecánica de fluidos. Selección y cálculo de las instalaciones de bombeo y ventilación.
- **Nivel 3** Combina las competencias propias de la aplicación de la Mecánica de Fluidos, aquellas competencias vinculadas a la resolución de problemas, el trabajo en equipo, los procesos reflexivos, así como la planificación y la gestión de proyectos técnicos, incluyendo la toma de decisiones, la comunicación, y los procesos de análisis de resultados. Esta actividad se evaluará mediante un examen grupal con evaluación individual de las competencias adquiridas, teniendo en cuenta los resultados del aprendizaje esperados en este nivel.

#### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	42,00	0,00	42,0	[2B], [3B], [5B], [6B], [15T], [14T], [13T], [12T], [11T], [10T], [9T], [8T], [7T], [6T], [5T], [4T], [2T], [1T], [15STCW], [14STCW], [13STCW], [12STCW], [11STCW], [10STCW], [2STCW], [1STCW]



Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	35,00	39,00	74,0	[2B], [3B], [5B], [6B], [15T], [14T], [13T], [12T], [11T], [10T], [9T], [8T], [7T], [6T], [5T], [4T], [2T], [1T], [15STCW], [14STCW], [13STCW], [12STCW], [11STCW], [10STCW], [2STCW], [1STCW]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	50,00	50,0	[2B], [3B], [5B], [6B], [15T], [14T], [13T], [12T], [11T], [10T], [9T], [8T], [7T], [6T], [5T], [4T], [2T], [1T], [15STCW], [14STCW], [13STCW], [12STCW], [11STCW], [10STCW], [2STCW], [1STCW]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	46,00	46,0	[2B], [3B], [5B], [6B], [15T], [14T], [13T], [12T], [11T], [10T], [9T], [8T], [7T], [6T], [5T], [4T], [2T], [1T], [15STCW], [14STCW], [13STCW], [12STCW], [11STCW], [10STCW], [2STCW], [1STCW]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[2B], [3B], [5B], [6B], [15T], [14T], [13T], [12T], [11T], [10T], [9T], [8T], [7T], [6T], [5T], [4T], [2T], [1T], [15STCW], [14STCW], [13STCW], [12STCW], [11STCW], [10STCW], [2STCW], [1STCW]
Asistencia a tutorías	9,00	0,00	9,0	[2B], [3B], [5B], [6B], [15T], [14T], [13T], [12T], [11T], [10T], [9T], [8T], [7T], [6T], [5T], [4T], [2T], [1T], [15STCW], [14STCW], [13STCW], [12STCW], [11STCW], [10STCW], [2STCW], [1STCW]
Total horas	90,00	135,00	225,00	

Total ECTS	9,00	
------------	------	--

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- [1] STREETER V.L.;WYLE E.B, Mecánica de los Fluidos, Mc Graw-Hill, 1987
- [2] GONZÁLEZ SANTANDER MARTÍNEZ J.L., Fundamentos de Mecánica de Fluidos, ECU, 2014
- [3] CRANE, Fillojo de Fluidos en Válvulas, Accesorios y Tuberías, Mc Graw-Hill, 2011
- [4] CENGEL Y.A.;BOLES M.A., Termodinámica, Mc Graw-Hill, 2011

### Bibliografía Complementaria

- [1] LUSZCZEWSKI A., Redes industriales de tuberías: Bombas para agua, ventiladores y compresores, Reverté, 1999
- [2] MENDOZA GONZÁLEZ F., Bombas centrífugas: aplicación, sistemas, principios de funcionamiento y selección, El Cid, 2007
- [3] MCNAUGHTON K.; NORIEGA F.G; HERNÁN PÉREZ CASTELLANO J., Bombas: Selección, uso y mantenimiento, Mc Graw-Hill, 1992
- [4] AGÜERA SORIANO J., Mecánica de Fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas, Ciencia3, 2002
- [5] MORAN M.J.; SHAPIRO H.N., Fundamentos de termodinámica Técnica, Reverté, 2004
- [6] ECHEVERRI LONDOÑO C.A., Ventilación industrial, Ediciones de la U, 2011
- [7] RIBOT MARTÍN J., Guía de cálculo y diseño de conductores de ventilación, Ediciones Experiencia, 2012

### Otros Recursos

Simulador de Sala de Máquinas Kongsberg Maritime ERS MAN B&W 5L90MC-L11 MC90-IV/ ERS M22 10 PC4 – Ferry / Cargas líquidas químicas “Chemical carrier” CC. Norcontrol

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

El sistema de evaluación y calificación se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL (BOC de 19 de enero de 2016).

#### Modelo de evaluación continua

Se considera que se supera la modalidad de evaluación continua cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- a) Superar el **Nivel 1**, el cual se corresponde con el nivel mínimo para superar la asignatura
- b) Haber realizado el 100% de las actividades propuestas en el Nivel 1 (tiene valoración cualitativa: Apto, No apto)
- c) Asistencia superior al 80%
- d) Haber realizado las prácticas específicas y entregar las actividades correspondientes

Todas las pruebas se evaluarán de 1 a 10 puntos. La evaluación final (calificación en el acta) se basa en las calificaciones medias obtenidas en en cada uno de los niveles:

La segunda convocatoria se empleará en la recuperación de actividades pendientes y la realización de la evaluación única del alumnado que ha optado a esta modalidad.

Se considera agotada la primera convocatoria cuando el alumnado se presente al 50% de la evaluación continua: Las Actividades y Cuestionarios del Nivel 1.

• **Nivel 1 (prueba N1):** 5 puntos, siendo necesaria una calificación mínima de 6 puntos en el examen que incluirán teoría y problemas y la entrega de las actividades propuestas durante el Curso (Apto). Los test de seguimiento sirven de autoevaluación y no entran en la calificación, siendo actividades adicionales.

**ACTIVIDADES:**

Act 0: Datos personales del alumnado

(semana 2, 1ºCuatrimestre)

Act 1: Resolución de problemas de Mecánica de los Fluidos

(semana 6, 1ºCuatrimestre)

Test 1 (Seguimiento)

(semana 6, 1ºCuatrimestre)

Act 2: Tuberías y Accesorios: Búsqueda de fabricantes, indicando tipos, características de los elementos que fabrican

(semana 14, 1ºCuatrimestre)

Act 3: Válvulas: Búsqueda de fabricantes, indicando tipos, características de los elementos que fabrican

(semana 3, 2ºCuatrimestre)

**CUESTIONARIOS:**

N1 (teoría/problemas)

**11 enero 2023**

(semana 14, 1ºCuatrimestre)

• **Nivel 2 (prueba N2):** 1,9 puntos ponderados sobre la nota de este examen, siempre y cuando se obtenga al menos un 5,0, y además se haya superado el nivel I.

**ACTIVIDADES:**

Test 2 (Seguimiento)

(semana 7, 2ºCuatrimestre)

Act 4: Bombas: Búsqueda de fabricantes, indicando tipos, características de los elementos que fabrican

(semana 7, 2ºCuatrimestre)

**CUESTIONARIOS:**

N2 (teoría/problemas)

**29 marzo 2023**

(semana 9, 2ºCuatrimestre)

• **Nivel 3 (prueba N3):** 3,1 puntos ponderados sobre la calificación de N4 de este examen y se haya superado el nivel III. Esta prueba se realizará mediante un examen oral en equipo o individual, donde cada uno será evaluado individualmente según su capacidad de comunicar y argumentar sus respuestas, vinculadas con los resultados del aprendizaje esperados para este nivel.

**ACTIVIDADES:**

Act 5: Resolución un problema desestructurado, trabajando en equipo y desarrollando un proyecto técnico con la solución obtenida (semana 12, 2ºCuatrimestre)

**VALORACIÓN DEL PROYECTO:**

N3 (proyecto)

**08-12 mayo 2023**

(semana 14, 2ºCuatrimestre)

La calificación final se obtendrá de la siguiente forma:  $N = 5.0 + N2/10 * 1.9 + N3/10 * 3.1$ .

Si no se ha superado **N1**, la calificación en el acta será de la correspondiente a  $N_{Acta} = N1 * 5/6$

**Modelo de evaluación única**

En el caso no tener acceso a la evaluación continua, la asignatura podrá superarse mediante un único examen, que consistirá en las siguientes pruebas:

- **U1:** Examen de conocimientos vinculados a todos los módulos de la asignatura. Este examen se evaluará de 0 a 10 puntos.
- **U2:** Resolución de problemas vinculados a todos los módulos de la asignatura. Este examen se evaluará de 0 a 10 puntos.
- **U3:** Solución de un problema técnico complejo (desestructurado). La solución a este problema requerirá la redacción de un informe técnico completo, en el cual deberá argumentarse la toma de decisiones basada en cálculos y/o normativa de aplicación según proceda. Esta actividad podrá evaluarse como Suspenso (1,0 a 4,9 puntos), Aprobado (5,0 a 6,9 puntos), Notable (7,0 a 8,9 puntos) y Sobresaliente (9,0 a 10,0 puntos).

Para aprobar la asignatura por esta modalidad hay que obtener al menos un 5 en cada una de las partes (U1, U2 y U3). Si no se aprueba una de las partes, en el acta constará la calificación más baja obtenida. Si se obtiene un 5 o más en cada una de las partes (U1, U2 y U3), la calificación final (N) que aparecerá en el acta, se calculará del siguiente modo:  $N = 0.3U1 + 0.2U2 + 0.5U3$ . El proyecto técnico sustituirá la realización de las prácticas.

(\*): La correspondiente certificación profesional que otorga esta asignatura sólo es posible si se justifica, independientemente del método de evaluación escogido, una asistencia de al menos un 80%.

(\*\*): El o la estudiante que decida renunciar a la evaluación continua, deberá avisar por escrito, según procedimiento disponible en el aula virtual, en un mes a partir del comienzo del Curso. En caso de no avisar con la antelación indicada y/o no entregar el documento de renuncia, se entenderá que desea seguir por la modalidad de evaluación continua.

(\*\*\*): El plagio o la copia tanto en trabajos como en exámenes, una vez detectados, conllevarán automáticamente, tal como se recoge en el Reglamento de Evaluación, la calificación numérica de cero en la prueba evaluativa en la que se hubiera llevado a cabo, sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que se pudiera incurrir.

**Estrategia Evaluativa**

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[3B], [6B], [15T], [11T], [9T], [4T], [1T], [15STCW], [14STCW], [12STCW], [2STCW], [1STCW]	N1 obtener un mínimo de 6 puntos N2 obtener un mínimo de 5 puntos	40,00 %
Trabajos y proyectos	[2B], [5T], [4T], [2T], [13STCW], [2STCW], [1STCW]	Apto o No Apto en el desarrollo de las actividades y test complementarios	29,00 %
Aprendizaje basado en proyectos	[2B], [12T], [13T], [14T], [15T], [6T], [7T], [8T]	Resolución de un problema desestructurado, aportando una solución viable mediante la entrega de un informe técnico. Defensa del proyecto ante tribunal	31,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

### Nivel 1:

- Recordar aspectos básicos de física y mecánica de los fluidos.
- Identificar partes y elementos de sistemas de fluidos.
- Identificar los elementos de los sistemas de bombeo y ventilación.
- Seguir procesos sencillos (esquemas) de sistemas auxiliares a bordo.
- Seguir procesos para la resolución de problemas básicos de fluidos.

### Nivel 2

- Conocer e identificar el comportamiento de los elementos y sus relaciones.
- Describir procesos complejos (esquemas) de sistemas auxiliares a bordo.
- Seguir procesos complejos para la resolución de problemas complejos de fluidos.
- Seleccionar equipos de bombeo y ventilación siguiendo criterios económicos, de operación y eficiencia energética.
- Seleccionar canalizaciones para fluidos siguiendo criterios económicos, de operación y eficiencia energética.

### Nivel 3:

- Planificar y organizar el trabajo en equipo.
- Argumentar criterios para la resolución de problemas vinculados a la mecánica de fluidos (normativa, seguridad, eficiencia, etc.).
- Diseñar sistemas de bombeo y ventilación viables.
- Evaluar los resultados de un proyecto para garantizar su funcionamiento.
- Reflexionar sobre los resultados obtenidos con una orientación a la mejora de los resultados, la consolidación del aprendizaje para su aplicación a otros problemas.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

\*La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	• <b>Nivel 0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía docente.</li> <li>• Modelo de aprendizaje activo empleado.</li> <li>• Descripción de la evaluación de la asignatura.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 2:	• <b>Nivel I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de la estática de fluidos básica.</li> <li>• Problemas básicos de estática de fluidos (I).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50

Semana 3:	• Nivel I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de la dinámica de fluidos básica (I).</li> <li>• Problemas básicos de estática de fluidos (II)</li> </ul>	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	• Nivel I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de la dinámica de fluidos básica (II).</li> <li>• Problemas básicos de estática de fluidos (III).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 5:	• Nivel I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de tuberías accesorios.</li> <li>• Problemas básicos de estática de fluidos (IV).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 6:	• Nivel I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de tuberías accesorios</li> <li>• Problemas básicos de dinámica de fluidos (I).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 7:	• Nivel I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de tuberías accesorios</li> <li>• Problemas básicos de dinámica de fluidos (II).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 8:	• Nivel I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de tuberías accesorios</li> <li>• Problemas básicos de dinámica de fluidos (III).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 9:	• Nivel I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de bombas, compresores y Ventiladores (I).</li> <li>• Problemas básicos de dinámica de fluidos (III).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 10:	• Nivel I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de bombas, compresores y Ventiladores (II).</li> <li>• Problemas básicos de dinámica de fluidos (III).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 11:	• Nivel I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva de los sistemas auxiliares generales del buque.</li> <li>• Problemas básicos de dinámica de fluidos (IV).</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 12:	• Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación de los sistemas auxiliares generales del buque (II).</li> <li>• Aplicación de la ecuación de Bernoulli incluyendo bombeo y pérdidas de carga.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 13:	• Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación de los sistemas auxiliares generales del buque (I).</li> <li>• Aplicación de la ecuación de Bernoulli incluyendo bombeo y pérdidas de carga.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 14:	• Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación en sistemas auxiliares específicos en buques petroleros y quimiqueros.</li> <li>• Cálculos líneas de carga y piezométricas.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 15:	• Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación en sistemas auxiliares específicos en buques gaseros.</li> <li>• Cálculos líneas de carga y piezométricas.</li> </ul>	1.00	1.50	2.50

Semana 16 a 18:	<b>Evaluación</b>	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	1.00	1.50	2.50
Total			45.00	67.50	112.50
<b>Segundo cuatrimestre</b>					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	• Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de sistemas de bombeo.</li> <li>Cálculo de alturas netas.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 2:	• Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de sistemas de bombeo.</li> <li>Cálculo de alturas netas.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 3:	• Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de sistemas de bombeo.</li> <li>Métodos iterativos de cálculo hidráulico.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 4:	• Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de sistemas de bombeo.</li> <li>Métodos iterativos de cálculo hidráulico.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 5:	• Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de sistemas de ventilación.</li> <li>Métodos iterativos de cálculo hidráulico</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 6:	• Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de sistemas de ventilación.</li> <li>Cálculo básico en instalaciones de ventilación.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 7:	• Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de equipos de bombeo.</li> <li>Cálculo de sistemas de bombeo.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 8:	• Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de equipos de bombeo.</li> <li>Cálculo de sistemas de bombeo.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 9:	• Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de equipos de bombeo.</li> <li>Cálculo de sistemas de bombeo.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 10:	• Módulo II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de equipos de ventilación.</li> <li>Cálculo de sistemas de ventilación.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 11:	• Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de equipos de ventilación.</li> <li>Cálculo de sistemas de ventilación.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 12:	• Nivel III	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminarios de apoyo transversal para el desarrollo de proyectos técnicos.</li> <li>Trabajo de proyecto.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50

Semana 13:	• Nivel III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminarios de apoyo transversal para el desarrollo de proyectos técnicos.</li> <li>• Trabajo de proyecto.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 14:	• Nivel III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminarios de apoyo transversal para el desarrollo de proyectos técnicos.</li> <li>• Trabajo de proyecto.</li> </ul>	3.00	4.50	7.50
Semana 15:	• Nivel III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminarios de apoyo transversal para el desarrollo de proyectos técnicos.</li> <li>• Trabajo de proyecto.</li> <li>• Entrega y defensa del proyecto (N4)</li> <li>• Recuperación de módulos pendientes.</li> </ul>	1.50	2.25	3.75
Semana 16 a 18:	<b>Evaluación</b>	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	1.50	2.25	3.75
Total			45.00	67.50	112.50